



(19)

(11) Publication number:

**11330898 A**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **10131979**(51) Intl. Cl.: **H03H 9/25**(22) Application date: **14.05.98**

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: **30.11.99**(84) Designated contracting  
states:(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(72) Inventor: **IGATA OSAMU  
SATO YOSHIO  
MATSUDA TAKASHI  
TSUTSUMI JUN  
MIYAMOTO SATOSHI**

(74) Representative:

**(54) SURFACE ACOUSTIC  
WAVE ELEMENT**

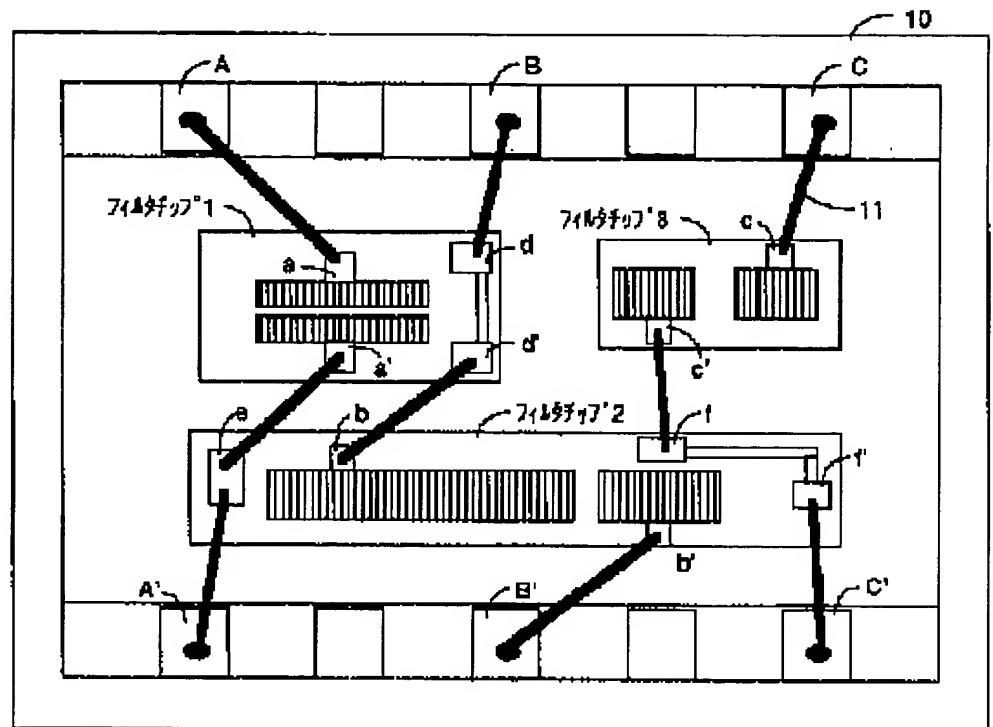
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve filter characteristics by effectively connecting a package with a filter chip at the housing of plural filter chips in one package in a surface-acoustic wave element.

**SOLUTION:** This surface acoustic wave element is provided with plural surface acoustic wave filter chips 1-3 having outside connecting terminals, and a package 10 for housing the plural surface acoustic wave filter chips 1-3. Then, the package 10 is provided with plural terminals for connection with the surface acoustic wave filter chips 1-3, and the prescribed outside connecting terminal of the first surface acoustic wave filter chip is connected via the surface acoustic wave filter chip different from the first surface acoustic wave filter chip 1 with a

prescribed terminal for connection of the package 10.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-330898

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 3 H 9/25

識別記号

F I

H 0 3 H 9/25

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平10-131979

(22) 出願日

平成10年(1998) 5月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 伊形 理

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 佐藤 良夫

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 野河 信太郎

最終頁に続く

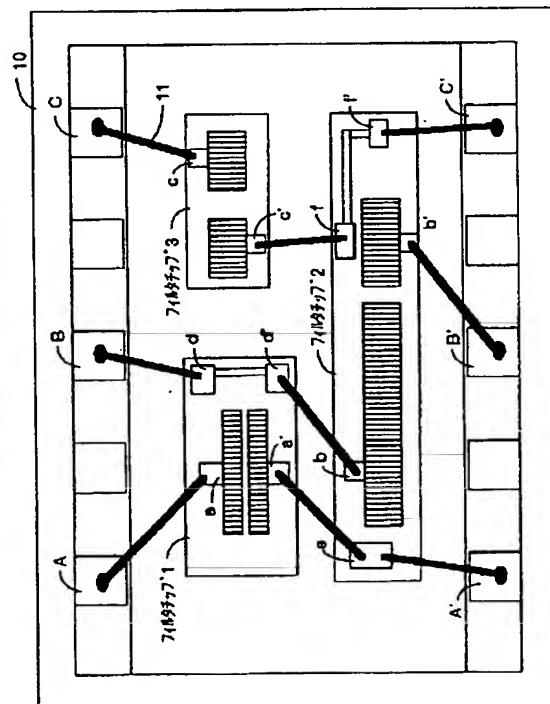
(54) 【発明の名称】 弾性表面波素子

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、弾性表面波素子に関し、複数のフィルタチップを1つのパッケージ内に納める場合に、パッケージとフィルタチップとの接続を工夫して、フィルタ特性の改善を図ることを課題とする。

【解決手段】 複数個の外部接続端子を有する弾性表面波フィルタチップと、弾性表面波フィルタチップを複数個収納したパッケージとからなり、前記パッケージが、弾性表面波フィルタチップとの接続用端子を複数個備え、第1の弾性表面波フィルタチップの所定の外部接続端子とパッケージの所定の接続用端子とが、前記第1の弾性表面波フィルタチップとは異なる弾性表面波フィルタチップを介して接続される。

この発明の弾性表面波素子の基本構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の外部接続端子を有する弾性表面波フィルタチップと、弾性表面波フィルタチップを複数個収納したパッケージとからなり、

前記パッケージが、弾性表面波フィルタチップとの接続用端子を複数個備え、

第 1 の弾性表面波フィルタチップの所定の外部接続端子とパッケージの所定の接続用端子とが、前記第 1 の弾性表面波フィルタチップとは異なる弾性表面波フィルタチップを介して接続されることを特徴とする弾性表面波素子。

【請求項 2】 前記所定の外部接続端子が形成されている第 1 の弾性表面波フィルタチップとは異なる弾性表面波フィルタチップ上の所定の位置に、中継端子を設け、この中継端子を経由して、第 1 の弾性表面波フィルタチップの所定の外部接続端子とパッケージの所定の接続用端子とが接続されることを特徴とする請求項 1 記載の弾性表面波素子。

【請求項 3】 前記複数の弾性表面波フィルタチップが、すべてバンドパスフィルタによって構成されることを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波素子。

【請求項 4】 前記複数の弾性表面波フィルタチップが、すべて中心周波数が同じで、かつそれぞれの弾性表面波フィルタチップの通過帯域幅が、少なくとも 2 種類の異なる帯域幅であることを特徴とする請求項 3 記載の弾性表面波素子。

【請求項 5】 前記複数の弾性表面波フィルタチップが、すべて通過帯域幅が同じで、かつそれぞれの弾性表面波フィルタチップの中心周波数が、少なくとも 2 種類の異なる周波数であることを特徴とする請求項 3 記載の弾性表面波素子。

【請求項 6】 前記複数の弾性表面波フィルタチップが、それぞれの弾性表面波フィルタチップの中心周波数が少なくとも 2 種類の異なる周波数であり、かつそれぞれの弾性表面波フィルタチップの通過帯域幅が少なくとも 2 種類の異なる帯域幅であることを特徴とする請求項 3 記載の弾性表面波素子。

【請求項 7】 前記複数の弾性表面波フィルタチップのうち少なくとも一つの弾性表面波フィルタチップの外部接続端子が、平衡型の端子であることを特徴とする請求項 3、4 又は 5 に記載した弾性表面波素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は弾性表面波素子に関し、特に、移動体通信の機器等に用いられる弾性表面波フィルタ等の弾性表面波素子の構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、移動体通信システムの発展に伴って携帯電話、携帯情報端末等が急速に普及しており、こ

れら端末の小型・高性能化の研究開発が活発に行われている。また、携帯電話のシステムは、アナログ方式とデジタル方式の両方が用いられ、使用周波数も 800 MHz ~ 1 GHz 帯と、1.5 GHz ~ 2.0 GHz 帯と多岐にわたっている。

【0003】従来の弾性表面波フィルタは、1つのチップ上に所望の通過特性を有するフィルタ回路が形成され、そのチップが1つのパッケージに納められていた。しかし、近年、移動体通信技術の分野では、いろいろな通信形態のシステムが施行され、一つの端末器で複数のシステムに対応する必要が生じた。そのため、今日では複数のシステムに対応可能な回路や端末機器の開発が盛んになり、弾性表面波フィルタのデュアル化も行われるようになってきた。たとえば、1つのチップ上に2つの弾性表面波フィルタの回路を形成して1つのパッケージに納めたり、1つのチップに1つの弾性表面波フィルタ回路を形成したものを1つのパッケージ内に2個搭載する等の構成を備えた弾性表面波素子が開発されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、ますます多様化するシステムに対応した弾性表面波フィルタの開発を行なうに当たっては、1つのパッケージ内にできるだけ多くの弾性表面波フィルタのチップを納めることが要求される。

【0005】また、中心周波数や通過帯域幅などの設計上のパラメータが異なるいくつかの弾性表面波フィルタを1つのパッケージ内に納める必要がある場合もある。さらに、外部との入出力端子を平衡型あるいは不平衡型の端子とすべきか、又はその両方のタイプの入出力端子を持つ弾性表面波フィルタを1つのパッケージ内に納める必要があるかなどについて留意しなければならない。

【0006】このように、弾性表面波フィルタのチップ数が増えれば増えるほど、複数の弾性表面波フィルタのチップ上の入出力用の外部接続端子と、これらのフィルタチップを納めるパッケージ上に設けられる多数の接続用端子との接続は非常に複雑となる。

【0007】たとえば、従来パッケージ上に設けられた接続用端子と、フィルタチップ上の外部接続端子とは、ワイヤボンディング、すなわち金属材料でできた多数のワイヤによる空中配線によって直接接続されていたが、これらのワイヤが互いに接触しないようにパッケージ上の接続用端子の位置を決める必要がある。したがってこの位置決め複雑さは、製造性の低下や、パッケージ上の接続用端子の設計やフィルタチップ上に形成する電極の設計に対する制約等の多くの不具合を生じる。

【0008】また、ワイヤボンディングによりパッケージ上の接続用端子とフィルタチップ上の外部接続端子とを接続する際、ワイヤ（空中配線）からの不要電波の発生や、抵抗の影響等により弾性表面波フィルタの特性、特に通過帯域外の減衰特性が劣化する等の問題がある。

【0009】この発明は、以上のような事情を考慮してなされたものであり、複数の弾性表面波フィルタチップを一つのパッケージに納めた場合のパッケージと弾性表面波フィルタチップの端子間接続を工夫すること、及び弾性表面波素子を小型化することによって、弾性表面波素子の特性の改善あるいは特性劣化を防止することを課題とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は、複数の外部接続端子を有する弾性表面波フィルタチップと、弾性表面波フィルタチップを複数個収納したパッケージとからなり、前記パッケージが、弾性表面波フィルタチップとの接続用端子を複数個備え、第1の弾性表面波フィルタチップの所定の外部接続端子とパッケージの所定の接続用端子とが、前記第1の弾性表面波フィルタチップとは異なる弾性表面波フィルタチップを介して接続されることを特徴とする弾性表面波素子を提供するものである。

【0011】また、前記所定の外部接続端子が形成されている第1の弾性表面波フィルタチップとは異なる弾性表面波フィルタチップ上の所定の位置に、中継端子を設け、この中継端子を経由して、第1の弾性表面波フィルタチップの所定の外部接続端子とパッケージの所定の接続用端子とが接続されるようにしてもよい。

【0012】ここで、前記複数個の弾性表面波フィルタチップは、すべてバンドパスフィルタによって構成することができる。また、前記複数個の弾性表面波フィルタチップは、すべて中心周波数が同じで、かつそれぞれのフィルタチップの通過帯域幅が、少なくとも2種類の異なる帯域幅を有するように構成してもよい。また、前記複数個の弾性表面波フィルタチップは、すべて通過帯域幅が同じで、かつそれぞれのフィルタチップの中心周波数が少なくとも2種類の異なる周波数を有するように構成してもよい。

【0013】さらに、前記複数個の弾性表面波フィルタチップは、それぞれのフィルタチップの中心周波数が少なくとも2種類の異なる周波数であり、かつそれぞれのフィルタチップの通過帯域幅が少なくとも2種類の異なる帯域幅を有するように構成してもよい。また、前記複数個の弾性表面波フィルタチップのうち少なくとも一つの弾性表面波フィルタチップの外部接続端子は、平衡型の端子として構成してもよい。

【0014】この発明において、弾性表面波フィルタチップは、一般に外部から入力される電気信号のうち所望の周波数帯域の信号のみを弾性表面波として取り出して外部へ出力する励振電極部と、この励振電極部に電気信号を外部から与えるための入力端子とこの励振電極部から電気信号を外部へ取り出すための出力端子とからなる端子部とから構成される。

【0015】励振電極部は、一般に弾性表面波を励振す

るすだれ形状の電極指によって形成されるインターディジタルトランスデューサ（以下、IDTと呼ぶ）と、反射器とから構成される。このような励振電極部の具体的な構成は、たとえば、特開平10-32463号公報に記載されたような多重モードフィルタを用いることができる。また、励振電極部は、入力用IDTと出力用IDTを並行に形成したトランスバーサル型フィルタを用いてもよい。

【0016】以下の説明及び図面では、この発明の特徴的な部分を説明するために、励振電極部の構成は簡易に示しているが、実際は公知の多重モードフィルタやトランスバーサル型フィルタ等と同様の構成を備えたものを用いることができる。

【0017】また、弾性表面波フィルタチップ上に設けられる外部接続端子は、電気信号の入出力用と、接地用の端子とがあるが、その位置と形状・大きさ等は特にフィルタ特性を考慮して決定される。パッケージ上の接続用端子は、パッケージ上の絶縁層の上に形成されるものであり、電気信号の入出力用端子と、接地用の端子からなる。絶縁層は、たとえばパッケージの端部に沿って形成され、その上に、接続用端子となる金属膜が所定の間隔をあけて形成される。各接続用端子もフィルタ特性を考慮して、その位置と形状・大きさ等が決定される。パッケージはセラミクス等の材料を用いて作られ、パッケージ中の所定の表面上に、いくつかの弾性表面波フィルタが実装される。

【0018】1つのパッケージの中に収納される複数の弾性表面波フィルタは、同一の特性を持つものでもよいが、それぞれ異なる特性を持つものでもよい。特性が異なる場合とは、通過させる信号の中心周波数、通過帯域幅がそれぞれ異なる場合や、両方とも異なる場合など種々の場合が考えられる。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】図1に、この発明の弾性表面波素子の一実施例の構成図を示す。図1は、弾性表面波素子のパッケージ10の中をパッケージ上方から見た平面図である。一般に、パッケージの上面には、金属製の蓋12が形成されており、通常の使用状態では内部は見えない（図2参照）。この実施例では、パッケージ10内に3つの弾性表面波フィルタチップ（1, 2, 3）を搭載した弾性表面波素子を示しているが、搭載する弾性表面波フィルタチップ（以下、単にフィルタチップと呼ぶ）は3つに限るものではなく、任意の複数個でもよい。また、搭載するフィルタチップの大きさ、位置も図1に限るものでなく、任意の大きさ、位置であってもよい。

【0020】図1の符号A, B, C, A', B', C'及びその他の正方形の部分は、パッケージ上の接続用端子（電気信号の入力端子又は出力端子）を示したものである。各フィルタチップ上の符号4から9は、入力された電気信号を選択的に所定の周波数を持つ弾性表面波

(Surface Acoustic Wave : 以下、SAWと呼ぶ) に励振して、必要な通過帯域の信号のみを通過させるための励振電極である。フィルタチップが多重モードフィルタの場合、励振電極はIDTと反射器とから構成されるが、その詳細構造は種々のものが提案されている。どの構造のIDT等を用いるかは、設計仕様に応じて最適なものを選べばよい。

【0021】また、各フィルタチップ上の符号a, b, c, a', b', c' は、フィルタチップ上の励振電極と、パッケージ上の接続用端子群(A, B, C, A', B', C') との接続をするための外部接続端子であり、それぞれ対応する励振電極と電気的に接続されている。なお、パッケージ上の接続用端子には、電気信号の入出力端子の他に接地端子があり、フィルタチップ上のIDTや反射器等と接続されるが、この発明の基本的な接続関係を説明するために図1では省略している。接地端子を含む接続については、図2等の実施例で後述する。

【0022】さて、弾性表面波素子として機能させるためには、パッケージ上の接続用端子群(A, B, C, A', B', C') と、各フィルタチップ上の外部接続端子群(a, b, c, a', b', c') とを接続するわけであるが、この発明では、これらの端子群同士を直接ワイヤで接続するのではなく、図1に示すようなフィルタチップ上の中継端子(d, d', e, f, f') を用いて接続することを特徴とする。以下、パッケージ上の接続用端子群の端子をパッケージ端子と呼ぶ。一方従来は、前記したように、パッケージ上の接続用端子群(A, B, C, A', B', C') と、フィルタチップ上の外部接続端子群(a, b, c, a', b', c') とは、金属製のワイヤによって直接配線されていた。

【0023】図1において、フィルタチップ1に着目すると、パッケージ端子Aと端子aとは従来と同様にワイヤ11で直接配線するが、パッケージ端子A'と端子a'とは、これらの端子間にフィルタチップ2が存在するので、他のフィルタチップ2上に設けられた中継端子eを介して接続する。ここで、パッケージ端子Aと中継端子eとの間の接続、及び端子a'と中継端子eとの間の接続は、ワイヤ11で直接配線する。

【0024】また、フィルタチップ2に着目すると、パッケージ端子B'とフィルタチップ2上の端子b'とはワイヤ11で直接配線するが、パッケージ端子Bとフィルタチップ2上の端子bとの接続は、他のフィルタチップ1上に設けられた中継端子d, d'とこの中継端子間の接続パターンを介して行う。ここで、パッケージ端子Bと中継端子dとの間の接続、及び端子bと中継端子d'との間の接続は、ワイヤ11で直接配線する。

【0025】さらに、フィルタチップ3に着目すると、パッケージ端子Cとフィルタチップ3上の端子c'とはワイヤ11で直接配線するが、パッケージ端子C'とフ

ィルタチップ3上の端子c'との接続は、他のフィルタチップ2上に設けられた中継端子f, f'とこの中継端子間の接続パターンを介して行う。ここで、パッケージ端子C'と中継端子f'との間の接続、及び端子c'と中継端子fとの間の接続は、ワイヤ11で直接配線する。

【0026】このように、中継端子をフィルタチップ上に設けることによって、各フィルタチップ上の端子とパッケージ端子を接続する際のワイヤの長さを短くすることができ、さらに、ワイヤどうしの接触が回避できる。さらに、ワイヤの長さを短くすることができるため、不要電波の発生を低減でき、弾性表面波フィルタの特性が改善できる。

【0027】次に、図2に、図1に示したこの発明の弾性表面波素子のパッケージ10を側面方向から見た断面図を示す。図2に示すように、この発明では、パッケージ端子とパッケージ端子に近い方のフィルタチップとの接続、及びフィルタチップ間の接続は、ワイヤ11によって直接配線されるが、他のフィルタチップを飛び越えるようなワイヤ11による直接配線はない。

【0028】比較のために、従来用いられていた弾性表面波素子の配線の説明図を、図10、図11に示す。図10は、従来の弾性表面波素子のパッケージ10の中をパッケージ上方から見た平面図である。図11は、図2に対応する図で、弾性表面波素子を側面方向から見た断面図である。図10に示すように、従来は、フィルタチップ上の端子(a, a', b, b', g1, g2, g5, g6)は、すべて、ワイヤ11によってパッケージ端子(A, A', B, B', G1, G2, G4, G6)に直接接続されていた。

【0029】特に、フィルタチップ1上の端子a'とパッケージ端子A'とのワイヤ11による接続は、フィルタチップ2をまたぐ空中配線、フィルタチップ2上の端子bとパッケージ端子Bとのワイヤ11による接続は、フィルタチップ1をまたぐ空中配線であり、かなり長いワイヤ配線となる(図11参照)。また、パッケージ10内に搭載するフィルタチップの数が増えれば、フィルタチップをまたぐ空中配線が増加することになり、さらに、パッケージ端子の位置どりによっては、ワイヤどうしが接触する危険も高くなる。

【0030】たとえ、パッケージ端子と接続されるフィルタチップ上の端子の位置どりを工夫することで接触を回避できたとしても、各フィルタチップの所望のフィルタ特性は、フィルタチップの端子位置によって大きく影響を受けるため、所望のフィルタ特性を実現することができない場合もある。

【0031】また、逆に1つのパッケージ10内に納めるすべてのフィルタチップの所望のフィルタ特性を実現するように、フィルタチップ上の端子の位置を決めた場合には、フィルタチップ上の端子とパッケージ端子とを

従来のように直接接続するだけではワイヤの接触が問題となる。すなわち、結局種々の制約のため、パッケージ端子とフィルタチップ上の端子の位置決め調整が複雑又は困難となる。したがって、図1に示したこの発明の端子間接続を行えば、図10に示した従来の端子間接続に比べて、ワイヤの配線長を短くできるので、フィルタ特性に悪影響を及ぼす要因を減らすことができ、フィルタ特性の改善に寄与できる。

【0032】なお、図1では、3つのフィルタチップを1つのパッケージ内に納めた構成の弾性表面波素子を示したが、3つのフィルタチップをそれぞれ別のパッケージに納めて構成した場合と比べると、配線の数及び端子の数を減らすことができるため、弾性表面波素子の小型化を図ることも可能となる。特に、より多数のフィルタチップを1つのパッケージ内に納めた場合に、この発明の図1のような中継端子をフィルタチップ上に設ける構成を採用することは、弾性表面波素子の小型化に大きく寄与できる。

#### 【0033】

【実施例】図3に、この発明の弾性表面波素子の第1実施例の構成図を示す。図3に示す弾性表面波素子は、13.3×6.5×1.2mmの大きさの表面実装(SMD)タイプのセラミックスパッケージ内に、中心周波数85MHz、通過帯域幅30KHzのフィルタチップ1と、中心周波数85MHz、通過帯域幅1.26MHzのフィルタチップ2を搭載したものである。

【0034】これらのフィルタチップ1、2は、圧電性基板(たとえば、水晶)上に、アルミニウムもしくはアルミニウムを主体とする合金の膜をエッチングすることにより形成されたIDTや反射器から構成される。そして、各フィルタチップは導電性接着剤(Agペースト等)によりパッケージに実装され、熱乾燥してパッケージに固着される。その後、ワイヤボンディングによりパッケージ端子とフィルタチップ上の所定の端子の接合を行い、弾性表面波素子として完成する。なお、図3に示すようなトランスバーサル型のフィルタチップ2は、フィルタ特性の改善のため、チップの長手方向の終端部分にエポキシ系の接着剤またはレジスト、インク等の樹脂剤を塗布する。

【0035】図3に示したフィルタチップ1は、横結合型のモード結合フィルタであり、フィルタチップ2は、入出力に重み付けした励振電極を用いたトランスバーサル型のフィルタを用いることができる。フィルタチップ1の外部接続端子(a, a')は、フィルタ特性の制約から長手方向の中心付近の短手方向の励振電極の外側に配置され、接地端子(g1, g2, g3, g4)は図3に示すように、励振電極を取り囲むようにパターン化されて配置される。

【0036】これに対し、フィルタチップ2の入出力端子(b, b')は、フィルタチップの長手方向に左右に

別れ、短手方向の励振電極の外側に配置され、接地端子(g5, g6)は、フィルタ特性を考慮して図3に示すような位置にパターン化されて配置される。フィルタチップ上の各外部接続端子の大きさは幅150μm、長さ200~400μm程度である。

【0037】一方、パッケージ端子は、信号の入出力用端子(A, B, A', B')と接地用端子(G1, G2, G3, G4, G5, G6)とが、パッケージの長手方向の端部に沿って、所定の間隔をあけて配置される。ここでは、接地用端子と入出力用端子は、交互に配置されているが、これに限るものではない。パッケージ端子とフィルタチップ上の端子との接続は、ワイヤボンディングによる直接配線か、あるいは、フィルタチップ上の中継端子を介して行う。

【0038】図3では、中継端子(c, c', d, d', e, e')を図のような位置に設けている。また、中継端子cとc', dとd', eとe'は、それぞれフィルタチップ内のパターンによって接続される。ワイヤボンディングによる直接配線は、接続すべき2つの端子の間に、接触すると特性上支障となるものがなく、2つの端子間が比較的短く、配線するワイヤの長さが短くてすむ場合に行う。たとえば、図3において、端子G1とg1, 端子Aとa, 端子G2とg2, 端子G4とg5, 端子B'とb', 端子G6とg6との接続は、上記条件を満たすため、ワイヤボンディングによる直接配線をしている。

【0039】一方、フィルタチップ1の端子a'はパッケージ端子A'と、端子g4はパッケージ端子G6と、フィルタチップ2の端子bはパッケージ端子Bと接続する必要があるとすると、これらの端子間をワイヤボンディングによる直接配線をした場合には、端子間に接触すると困るパターンが存在し、さらにワイヤが長くなる。したがって、これらの端子間の接続は、中継端子を用いる。

【0040】図3に示すように、端子A'とa'とは、中継端子eとe'を介して接続される。ここでa'とe, eとe', e'とA'との間はワイヤボンディングによる直接配線をする。同様に、端子bとBとは中継端子d, d'を介して接続され、端子g4とG6とは中継端子C, C'を介して接続される。たとえば、端子bとBとは、B-d-d'-bという経路で接続され、1つのワイヤで端子bとBを直接接続するよりも経路は長くなるが、ワイヤ部はB-dと、d'-bの経路上のみとなり、1つのワイヤで直接接続するよりもワイヤ自体の長さは短くできる。すなわち、フィルタ特性に悪影響を及ぼすワイヤの長さを短くできるため、各フィルタチップの特性の改善が可能である。

【0041】図4、図5に、フィルタチップ2のフィルタ特性の比較図を示す。図4は、図3に示したこの発明の第1実施例の場合のフィルタチップ2のフィルタ特性

を示したものである。図5は、中継端子を用いずに、端子間接続をすべてワイヤボンディングによる直接配線を行った場合の、フィルタチップ2のフィルタ特性を示したものである。

【0042】2つの図を比較すると、図5では通過帯域外の減衰量が60から70dB程度であるのに対し、この発明の構成による図4では通過帯域外の減衰量が70から90dB程度となっている。すなわち、これらの図の比較により、フィルタチップ上に中継端子を設けて、この中継端子を介してパッケージ端子とフィルタチップ上の端子を接続した方が、弾性表面波フィルタの通過帯域外（84MHzから86MHzの領域を除く部分）の特性が約10dB程度改善できることがわかる。上記の第1実施例において、あるフィルタチップ上の所定の外部接続端子とパッケージの接続用端子とを、他のフィルタチップ上に設けた中継端子を介して接続しているので、弾性表面波素子のフィルタ特性の改善ができる。

【0043】次に、図6に、この発明の第2実施例の構成図を示す。図6に示す弾性表面波素子は、図3で用いたフィルタチップ1と、中心周波数209MHz、通過帯域幅1.26MHzのフィルタチップ3を1つのパッケージに搭載したものである。フィルタチップ3は、フィルタチップ2に比較し中心周波数が高いため、長手方向のチップサイズが2mm程度小さい。

【0044】図6は、図3に示した配線と比較して、パッケージ端子A'とフィルタチップ1の端子a'との間の接続が異なる。すなわち、図6においては、フィルタチップ3上に設けられた中継端子eとe'との間をフィルタチップ上のパターン配線で接続する。ここで、フィルタチップ3上の右左方向に位置する2つの励振電極の間の距離は狭いので、中継端子eとe'との間のパターンは、左側の励振電極の外側、すなわちフィルタチップの左側の端面に沿うように形成する。

【0045】図3では、中継端子eとe'間をワイヤで直接配線していたのに対し、このように配線すれば、中継端子eとe'間のワイヤが不要となり、悪影響を及ぼすワイヤによる配線を少なくできるので、フィルタ特性の改善ができる。

【0046】図7及び図8に、この発明の第2実施例におけるフィルタチップ1及びフィルタチップ3のフィルタ特性図を示す。図7によれば、通過帯域外の減衰量がほぼ-50dB以下となっており、また図8によれば通過帯域外の減衰量が-40dB以下となっていることが確認できるが、どちらのフィルタチップも移動体通信システムで用いる弾性表面波フィルタとして十分な減衰特性を持つものが得られた。

【0047】次に、図9に、この発明の第3実施例の構成図を示す。図9に示すフィルタチップ1及び2は、図3に示したフィルタチップと同じ中心周波数及び通過帯域幅を持ったフィルタであるが、それぞれのフィルタチ

ップの一方の端子が平衡端子になっており、他方の端子が不平衡端子となっている点が異なる。また、パッケージは、19.0×8.0×1.4mmの大きさのSMDタイプのセラミックスパッケージを用いている。

【0048】図9において、フィルタチップ1は2つの弾性表面波フィルタを図の上下方向に2段接続した横結合型の多重モードフィルタで構成されているが、このフィルタチップ1は、たとえば特開平10-32463号公報の図24に示されたフィルタを用いてもよい。フィルタチップ1の上側の弾性表面波フィルタにおいて、端子aとパッケージ端子Aとがワイヤによる直接接続され、一方の励振電極の部分は、パターンを引きまわしを介してパッケージ端子のCOM. Aとワイヤによる直接接続される。この端子AとCOM. A端子とは、平衡端子を構成する。

【0049】一方、フィルタチップ1の下側の弾性表面波フィルタにおいて、端子a'とパッケージ端子A'とが、フィルタチップ2上の中継端子e、e'とチップ上のパターンを介して接続され、一方の励振電極の部分がパッケージ端子G1、G4及びG6と接続される。ここで、パッケージ端子G4及びG6への配線は、フィルタチップ2上のパターン及びフィルタチップ2上の中継端子c、c'を介して接続される。この端子A'とG4、G6端子とは、不平衡端子を構成する。

【0050】また、図9において、フィルタチップ2は、2つの励振電極を左右方向に配置したトランスバーサル型の弾性表面波フィルタである。ここで、左側の励振電極に接続されるパッケージ端子B'とG6とは不平衡端子を構成し、右側の励振電極に接続されるパッケージ端子BとCOM. B端子は平衡端子を構成する。

【0051】フィルタチップ2上の端子bは、フィルタチップ1上のパターンを介してパッケージ端子Bと接続され、右側の励振電極の下側に接続された端子fは、フィルタチップ1上の中継端子d、d'を介してCOM. Bに接続される。また、左側の励振電極の下方に接続された端子b'は、パッケージ端子B'とワイヤによる直接配線されるが、左側の励振電極の上方に接続された端子c'は、中継端子cを介してパッケージ端子B'に接続される。

【0052】図9において、フィルタチップ1上の端子a'とパッケージ端子A'、フィルタチップ2上の端子bとパッケージ端子B、フィルタチップ2上の端子fとパッケージ端子COM. Bとの接続は、フィルタチップ上の中継端子とフィルタチップ上のパターンを介しているため、それぞれの接続をワイヤによって直接配線する場合に比べて、ワイヤの長さを短くできる。したがって、この第3実施例においても、ワイヤの長さを短くすることができるため、フィルタチップ1及び2のフィルタ特性を改善することができる。

【0053】



【発明の効果】この発明によれば、弾性表面波フィルタチップの外部接続端子とパッケージ上の接続用端子とが、その弾性表面波フィルタチップとは異なる弾性表面波フィルタチップを介して接続されるので、ワイヤによる直接配線の長さを短くすることができ、弾性表面波素子のフィルタ特性を改善でき、かつ小型化も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の弾性表面波素子の基本構成図である。

【図 2】この発明の弾性表面波素子のパッケージを側面方向から見た断面図である。

【図 3】この発明の第 1 実施例の弾性表面波素子の構成図である。

【図 4】この発明の図 3 におけるフィルタチップ 2 のフィルタ特性図である。

【図 5】図 4 に対応する従来のフィルタチップ 2 のフィルタ特性図である。

【図 6】この発明の第 2 実施例の弾性表面波素子の構成図である。

【図 7】この発明の図 6 におけるフィルタチップ 1 のフィルタ特性図である。

【図 8】この発明の図 6 におけるフィルタチップ 3 のフィルタ特性図である。

【図 9】この発明の第 3 実施例の弾性表面波素子の構成図である。

【図 10】従来の弾性表面波素子のパッケージ上方から見た平面図である。

【図 11】従来の弾性表面波素子を側面方向から見た断面図である。

【符号の説明】

1 フィルタチップ

2 フィルタチップ

3 フィルタチップ

4 励振電極

5 励振電極

6 励振電極

7 励振電極

8 励振電極

9 励振電極

10 パッケージ

11 ワイヤ

12 蓋

20 A, B, C, A', B', C' パッケージ端子

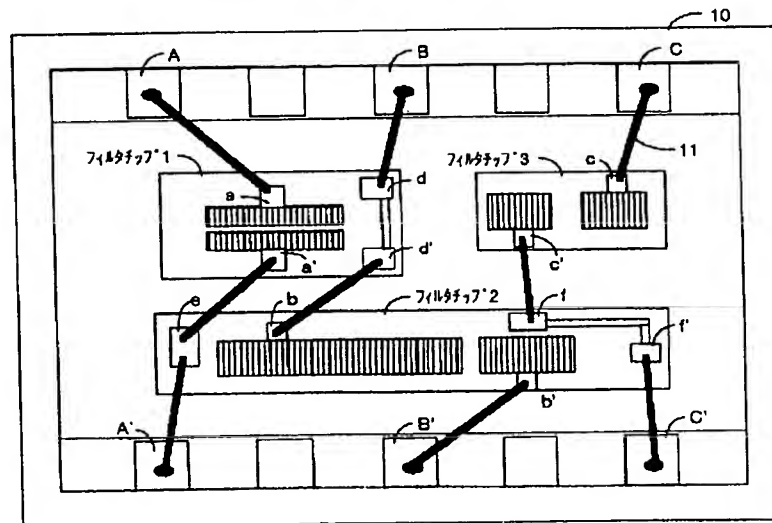
a, b, c, a', b', c' フィルタチップ端子

d, d', e, e', f, f' 中継端子

G1, G2, G3, G4, G5, G6 接地端子

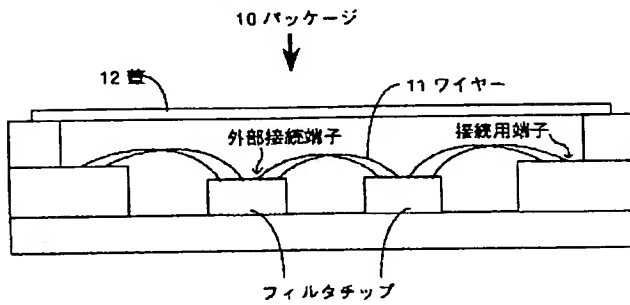
【図 1】

この発明の弾性表面波素子の基本構成図



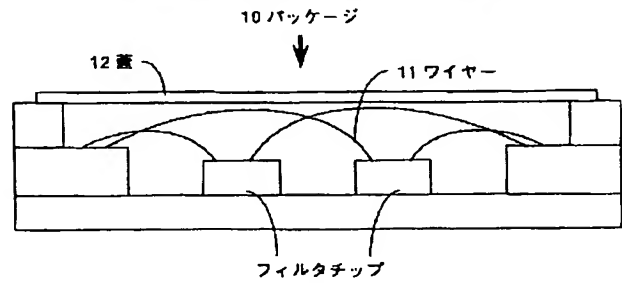
【図2】

この発明の弾性表面波素子のパッケージを側面方向から見た断面図



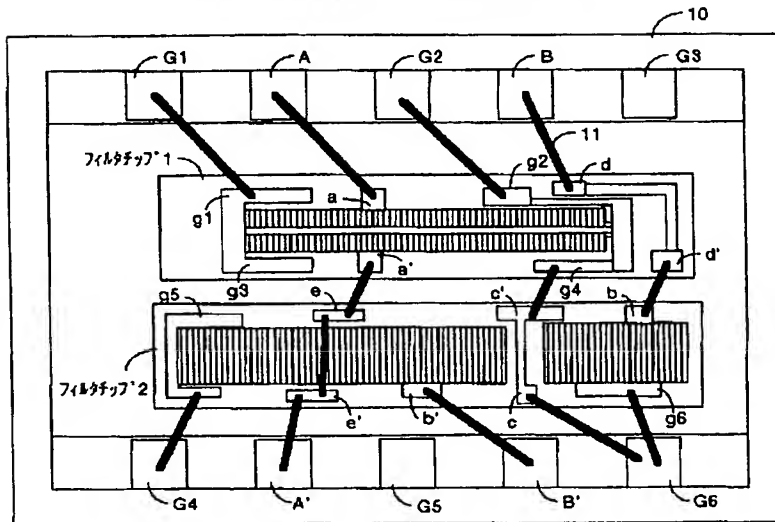
【図11】

従来の弾性表面波素子のパッケージを側面方向から見た断面図



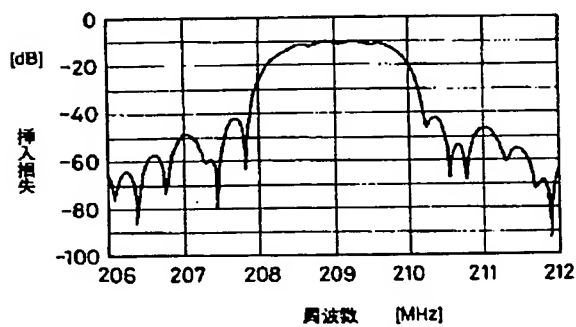
【図3】

この発明の第1実施例の弾性表面波素子の構成図



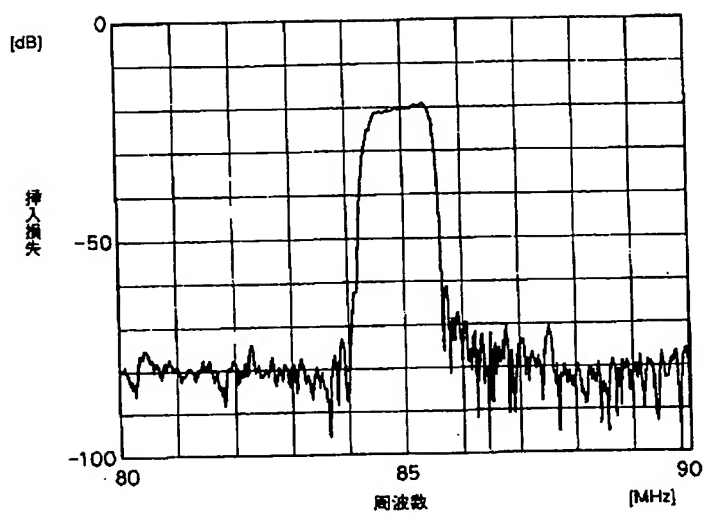
【図8】

この発明の図6におけるフィルタチップ'3のフィル特性図



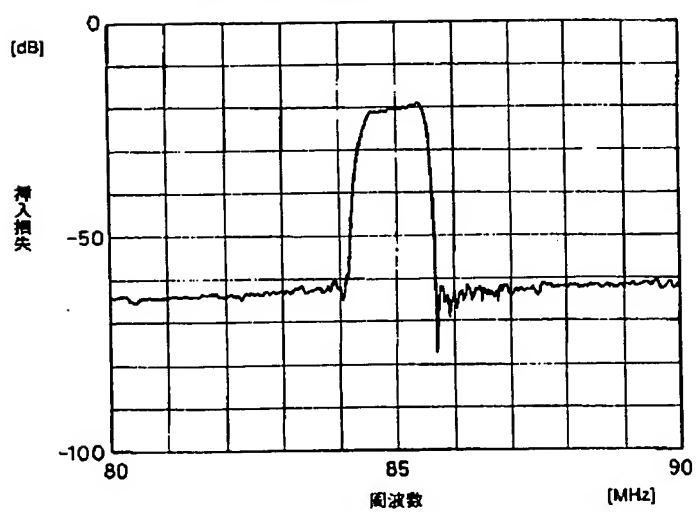
【図4】

この発明の図3におけるフィルチャフ2のフィル特性図



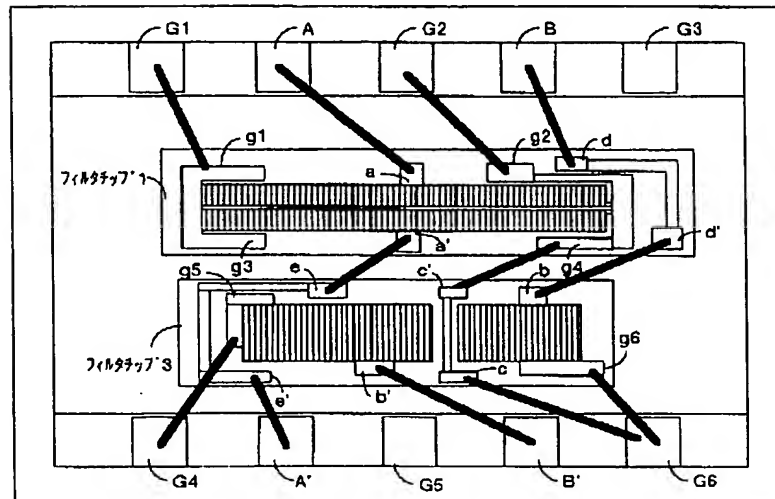
【図5】

図4に対応する従来のフィルチャフ2のフィル特性図



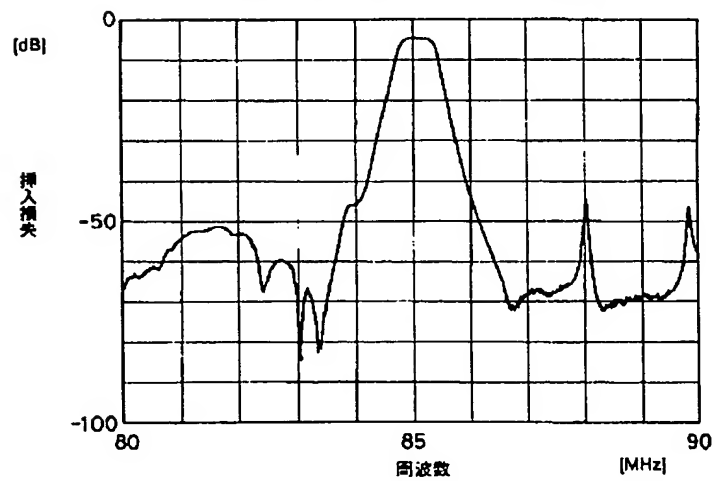
【図6】

この発明の第2実施例の弾性表面波素子の構成図



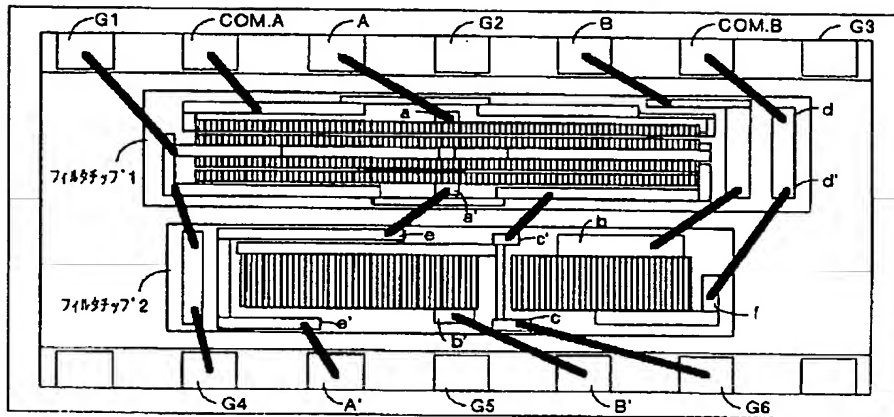
【図7】

この発明の図6におけるフィルタチップ1のフィルタ特性図



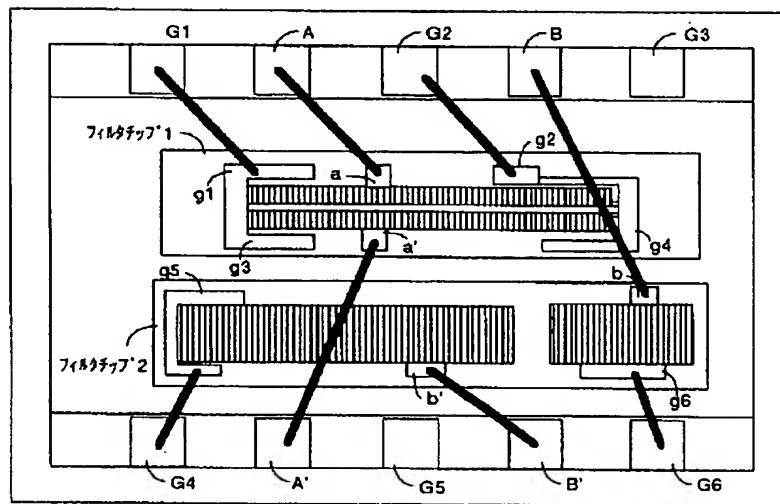
【図9】

この発明の第3実施例の弾性表面波素子の構成図



【図10】

従来の弾性表面波素子のパッケージ上方から見た平面図



フロントページの続き

(72) 発明者 松田 隆志  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 堤 潤  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内  
 (72) 発明者 宮本 悟司  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内